

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 電気通信学 研究科 知能機械工学専攻 博士前期課程		
氏 名	綾目 久雄	学籍番号	0634004
論 文 題 目	ミニチャネル流の脈動噴流群によるカオス混合と伝熱促進		
<p>要 旨</p> <p>近年、拡散時間の短縮化などの利点から、化学混合操作を小型化・集積化する研究が注目を集めているが、低流速の場合試料流体は層流となるため、その促進が難しい。</p> <p>流れの不安定化による混合促進法は、従来の層流混合による方法より高い効率が期待できる。Re 1の低Re数流れにおいても、電場による外力を作用させる方法や少量のポリマーを添加する方法などが成功を収めている。しかしこれらの促進法は、その方法の特殊性から適用の範囲が限られている。そこで本研究は、より汎用性のある脈動噴流群を用いて、できる限り低Re数において流動をカオス化し、混合と伝熱を促進することを目的とする。</p> <p>脈動噴流群の研究の前段階として、平行平板間流れに単一正方形噴流を付加し、その流動特性を調査した。また、主流が逆圧力勾配となる平行2円板放射状流れについても同様の検討を行い、主流の圧力勾配が非定常性に及ぼす影響について調べた。そして遷移Re数を小さくするため、受動的促進法の「突起」と能動的促進法の「スリット噴流」を組み合わせた混合促進法を提案する。さらに噴流を脈動化させ、混合と伝熱の促進の検討も行った。</p> <p>これまでにミニチャネル流の混合促進法の研究で得られた主な結果を示す。</p> <ol style="list-style-type: none">(1) 逆圧力勾配(平行2円板間放射状流れ)、順圧力勾配(平行平板間流れ)のミニチャネル流では、単一連続噴流付加時の流れ場の混合効果は大きく異なる。また、乱れの生成には噴流の付加する方向を、主流に対向して流入させる必要がある。具体的には、カオスへの遷移に対する主流レイノルズ数は、前者は後者の半分程度に小さく、またその分岐過程も異なる。(2) ミニチャネル流の混合促進には、突起列による“能動”と主流に対向に噴出するスリット噴流による“受動”混合の組み合わせが有効で、どちらか一方の方法による混合効果は小さい。(3) (2)の場合の組み合わせで、連続噴流を脈動化することにより、さらに広範囲の伝熱特性を一様化することができる。また、感温液晶を用いて局所の熱伝達率分布を求め、数値計算結果を定性的に捉えた。			